Gangorra Interativa: um objeto de aprendizagem para os conceitos de grandezas inversamente proporcionais

Eliana Moreira de Oliveira, Gilvandenys Leite Sales, José Aires de Castro Filho, Laécio Nobre de Macêdo, Raquel Santiago Freire
Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira – Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem - PROATIVA - Universidade Federal do Ceará. Rua Waldery Uchôa 01, bl. 123 Benfica, 60020-110 Fortaleza - Ceará – Brasil
www.vdl.ufc.br/oa

elianaoliveira2001@yahoo.com.br, denyssales@cefet.br, j.castro@ufc.br, laecio_ufc@yahoo.com.br, raquelufc@yahoo.com.br

Abstract. *In everyday activities, it is common to recognize the ratio of quantities such as: velocity and time of a car, or weight of a child and its position on a seesaw. To significantly understand these proportions help to develop concepts that will act as anchors in the didactic transference for other domain areas such as Physics, implying in interdisciplinary. This work defends the use of gaming computer environments for the learning of inverse proportional quantities. For this purpose, the Interactive Seesaw Learning Objects is presented to help the understanding of direct and inverse proportional quantities.*

Resumo. *Reconhecer a proporcionalidade entre grandezas, como: a relação entre velocidade e tempo percorrido por um carro, ou a relação entre peso de uma criança e sua posição sobre uma gangorra de parques ou praças, faz parte de nosso dia-a-dia. Compreender significativamente estas relações de proporcionalidade ajuda a desenvolver conceitos que se constituirão em âncoras na transposição didática para outras áreas dos saberes como a Física, implicando em interdisciplinaridade. Este trabalho defende o uso de ambientes computacionais com características lúdicas, próprias dos jogos, para a aprendizagem de grandezas inversamente proporcionais. Para tanto, apresenta-se o Gangorra Interativa um objeto de aprendizagem para auxiliar na compreensão de grandezas diretamente e inversamente proporcionais.*

Palavras chaves: *Objeto de Aprendizagem, Grandezas diretas e inversamente proporcionais.*

1. Introdução

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de grandezas inversamente e diretamente proporcionais deve ser ministrado na 6ª série do Ensino Fundamental (Brasil, 1998). Entretanto, dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Brasil, 2003) indicam dificuldades dos alunos na compreensão desses conceitos. Essas dificuldades ocorrem por duas razões: pela própria complexidade do conceito e também pela forma como o mesmo é ensinado na escola (Brasil, 2003).

Com relação à primeira, diversos autores (Vergnaud, 1997, Nunes & Bryant, 1999) concordam que os conteúdos de grandeza diretamente e inversamente proporcionais, requerem a construção de conceitos multiplicativos de uma complexidade maior que nem sempre podem ser compreendidos usando apenas os

esquemas de somar e subtrair. Por exemplo, a relação entre a distância e o volume de combustível requerido para um carro percorrer uma dada distância origina uma terceira variável, chamada consumo, que não é o mesmo que distância nem volume. Embora muitas relações estejam presentes no dia a dia, nem sempre os alunos tem oportunidade de refletir e formar esquemas matemáticos para lidar com elas.

Uma outra razão para a dificuldade dos alunos ocorre devido à forma como a mesma é ensinada na escola. Os livros didáticos usados pelos professores utilizam apenas conceitos abstratos, com situações-problema longe do cotidiano dos alunos. Um exemplo clássico encontrado em livros didáticos é a relação entre o número de torneiras versus volume de água que escoa de um tanque, como se fosse comum existir mais de uma torneira num tanque.

Uma das formas de superar as dificuldades com o ensino de conceitos matemáticos é uso de Objetos de Aprendizagem (OA) que permitam aos alunos pesquisar, experimentar, fazer simulações, confirmar idéias prévias e construir novas formas de representação mental (Reis & Faria, 2003). Objetos de Aprendizagem podem ser compreendidos como "qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino" (Wiley, 2000). As simulações, por exemplo, permitem ao aluno criar várias situações que seriam impossíveis em uma sala de aula.

Nesse trabalho, descrevemos um OA denominado GANGORRA INTERATIVA, para propor situações nas quais o aluno possa entender melhor a relação entre grandezas. Uma descrição mais detalhada do OA será dada na próxima seção.

2. Objeto de Aprendizagem: Gangorra Interativa

Brincar em gangorras de parques é uma situação cotidiana experimentada pela maioria das crianças, na qual o conceito de proporcionalidade inversa é encontrado. Na gangorra, as crianças mais pesadas têm que se afastar da extremidade, indo em direção ao seu centro ou ponto de apoio, para equilibrar uma criança mais leve colocada na outra extremidade.

O OA Gangorra Interativa[1] (Figura 1) simula uma gangorra e tem como objetivo que o aluno equilibre a gangorra colocando pesos em cada um dos seus lados. Em cada lado da gangorra temos cinco ganchos para colocar pesos.

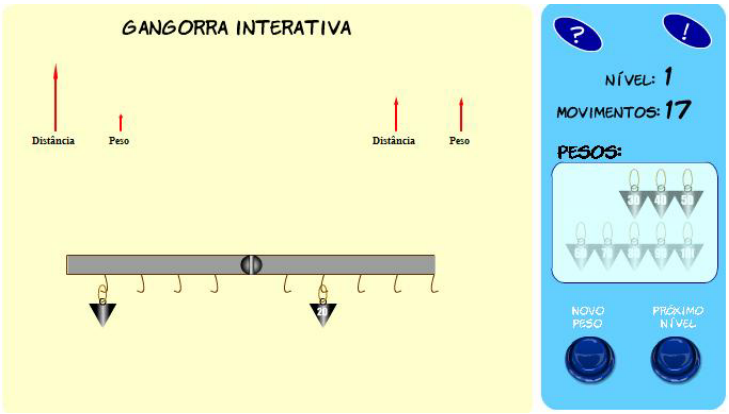

Figura 1: Tela do OA Gangorra Interativa.

[1] O OA foi desenvolvido pelo grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA) da Universidade Federal do Ceará (www.vdl.ufc.br/oa).

O Gangorra Interativa possui cinco níveis de dificuldade No primeiro nível, o computador coloca, em um dos lados da gangorra, um peso para que o aluno a equilibre, colocando outro peso do outro lado. Os pesos possuem os seguintes valores: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100. Por exemplo, se o computador colocar o peso 30 no gancho 5, isso significa que o aluno terá que colocar o peso 30 no gancho 5 ou o peso 50 no gancho 3. No nível dois e nos demais o peso colocado pelo computador num dos lados da gangorra vai variando randomicamente para que o jogo não fique previsível. Através do equilíbrio da gangorra, espera-se que o aluno possa comparar e estabelecer relações entre os dois lados da gangorra, criando um sentido nas atividades de grandeza inversamente proporcional.

A partir do nível três o número de pesos disponíveis vai diminuindo para aumentar o desafio e forçar o aluno a desenvolver novas estratégias que superem a mera tentativa e erro. Os níveis quatro e cinco apresentam ainda uma novidade: dois pesos são colocados pelo computador ao invés de apenas um como ocorre nos níveis anteriores. Os alunos podem mudar de nível a qualquer momento que desejarem.

Na próxima seção, iremos discutir algumas das vantagens de se usar o OA Gangorra Interativa.

3. Considerações Finais

Quais as vantagens de se trabalhar com o Gangorra Interativa, ao invés de usar a própria gangorra ou as situações convencionais de sala de aula (lápis e papel)?

Uma das vantagens é a possibilidade de conexões entre formas de representação mais intuitivas (como a ação física ou a linguagem verbal) e outras mais abstratas como as equações matemáticas. O estabelecimento de conexões entre múltiplas formas de representações tem sido apontado como fator de auxilio no desenvolvimento de conceitos matemáticos (Confrey, 1994, Gomes et al., 2003).

O OA também registra e apresenta o número de movimentos que o aluno realiza durante a atividade. Essa contagem é importante, pois pode ajudar o professor a verificar como o aluno está resolvendo as situações-problema. Supõe-se que quanto menor o número de movimentos, mais os alunos estão utilizando estratégias para resolver as situações propostas pelo OA. Esse dado foi verificado em estudos anteriores com os OA Balança Interativa (Castro-Filho et al., 2003) e Cartas Interativas (Castro-Filho et al., 2005).

Apesar dessas evidências, ainda não podemos afirmar que o OA efetivamente auxilie na compreensão dos conceitos de grandezas inversamente proporcionais. Para verificar tal afirmação, iremos testar o Objeto de Aprendizagem junto a professores e alunos da 6ª série do ensino fundamental em uma escola pública da cidade de Fortaleza.

Mesmo que o OA mostre-se efetivo, também não se pode desconsiderar o papel desenvolvido pelo professor no processo de mediação entre o OA e o aluno. Ao observar o desempenho do usuário, cabe a este orientar quanto à validade das estratégias utilizadas, bem como sugerir outras possibilidades de ação na resolução dos problemas propostos pelo objeto de aprendizagem. Portanto, cabe também realizar uma capacitação com professores de matemática para que eles possam estar preparados para orientar aos alunos durante a utilização do OA.

4. Referências

BRASIL, Ministério da Educação /SEF. (1998). **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos PCN**. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental.

BRASIL. Ministério da Educação (2003). INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **SAEB 2003 (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica)** [on-line] Disponível em http://www.inep.gov.br/basica/saeb, consultado em 20/03/2005.

CASTRO-FILHO, J. A.; FREIRE, R. S. & PASCHOAL, I. V. A. **(**2003). **Balança Interativa: um software para o ensino da Álgebra.** Anais do XVI Encontro de Pesquisa Educacional do Norte Nordeste – EPENN, Aracaju.

CASTRO-FILHO, J. A. FREIRE, R. S.; LEITE, M. A. MACEDO, L. N. (2005). **Cartas Interativas**: desenvolvendo o pensamento algébrico mediado por um software educativo. WORKSHOP DE informática Educativa – WIE, São Leopoldo/RS.

CONFREY, J. (1994). **Six approaches to transformations of functions using multi-representational software.** In J. P. Ponte e J. F. Matos (Eds.) Proceedings of the eighteenth Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Vol. II, Lisboa: Portugal, GRAFIS CRL, 217-224.

GOMES, A. S. TEDESCO, P. & CASTRO-FILHO, J. A. (2003). Ambientes de aprendizagem em matemática e ciências. Em RAMOS, E. M. F (org.). **Informática na Escola**: um olhar multidisciplinar. Fortaleza: Editora UFC.

NUNES T. & BRYANT P. (1999).**Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas.

REIS, C. P. F. dos & FARIA C. de O.(2003) **Uma apresentação do RIVED - Rede Internacional de Educação.** XI-CIAEM, Conferência Interamericana de Educação Matemática. Blumenau, Santa Catarina – Brasil, Maio 2003. Disponível em http://rived.proinfo.mec.gov.br/artigos.php. Acesso em 24/05/2005.

SÁ FILHO, C. S. & MACHADO, E. de C. (2004) **O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem**. Document online publicado em 17/12/2004: available from http://www.universia.com.br /matéria/materia.jsp?materia=5939 (acesso em 20/03/ 2006).

VERGNAUD G. (1997) The nature of mathematical concepts. In: T. Nunes e P. Bryant (Eds.), **Learning and teaching mathematics**: An international perspective. Hove: psychology press, p. 5-28.

WILEY, D. (2000) **The instructional use of learning objects**. Online version: available from http://reusability.org/read/. (acesso em 20/03/2006).